

DERWENT-ACC-NO: 1991-081479

DERWENT-WEEK: 199112

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Boosting microwave effects on flowing material - by
internal displacement with mechanical stirrer or bellow

INVENTOR: SCHULZE, R

PATENT-ASSIGNEE: SCHULZE R[SCHUI]

PRIORITY-DATA: 1989DE-3930337 (September 12, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 3930337 A	March 14, 1991	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3930337A	N/A	1989DE-3930337	September 12, 1989

INT-CL (IPC): B01F007/00, B01F011/00, B01F015/06, H05B006/78

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3930337A

BASIC-ABSTRACT:

A charge of material (2) to be melted and/or dissolved by microwave action undergoes such action while in a container (1) inside an outer housing (3), e.g. with magnetions (5) at opposite side walls. To accelerate the desired treatment, during or after irradiation at least part of the charge is circulated within the inner container by a mixer, e.g. a turbo-mixer (7) of known type, which while supported on a drive shaft (7) is lowered into the container, where it may execute a rotary pendulum motion.

When not in use, the mixer may be withdrawn via an aperture in the outer housing into an upper safety container, with the aperture then covered by a sliding panel (12) to prevent microwave emission. Displacement of material may be provided by a fluid inflated bellows expanded and contracted while lowered into the inner container.

ADVANTAGE - Distribution of energy and heat within the treated charge is more uniform, independently of techniques concerning microwave distribution.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/10

TITLE-TERMS: BOOST MICROWAVE EFFECT FLOW MATERIAL INTERNAL DISPLACEMENT
MECHANICAL STIR BELLOWS

DERWENT-CLASS: J04 X25

CPI-CODES: J04-X;

EPI-CODES: X25-B02B; X25-J;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1991-034672

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1991-062938

PUB-NO: DE003930337A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3930337 A1

TITLE: Boosting microwave effects on flowing material - by
internal displacement with mechanical stirrer or bellow

PUBN-DATE: March 14, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHULZE, REINHARD	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHULZE REINHARD	DE

APPL-NO: DE03930337

APPL-DATE: September 12, 1989

PRIORITY-DATA: DE03930337A (September 12, 1989)

INT-CL (IPC): B01F007/00, B01F011/00 , B01F015/06 , H05B006/74 , H05B006/78
, H05B006/80

EUR-CL (EPC): B01F007/16 ; B01F015/06, H05B006/64 , H05B006/80

US-CL-CURRENT: 366/146, 366/241 , 366/262 , 366/335

ABSTRACT:

A charge of material (2) to be melted and/or dissolved by microwave action undergoes such action while in a container (1) inside an outer housing (3), e.g. with magnetions (5) at opposite side walls. To accelerate the desired treatment, during or after irradiation at least part of the charge is circulated within the inner container by a mixer, e.g. a turbo-mixer (7) of known type, which while supported on a drive shaft (7) is lowered into the container, where it may execute a rotary pendulum motion. When not in use, the mixer may be withdrawn via an aperture in the outer housing into an upper safety container, with the aperture then covered by a sliding panel (12) to prevent microwave emission. Displacement of material may be provided by a fluid inflated bellows expanded and contracted while lowered into the inner container. ADVANTAGE - Distribution of energy and heat within the treated charge is more uniform, independently of techniques concerning microwave distribution.

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3930337 A1**

②1 Aktenzeichen: P 39 30 337.3
②2 Anmeldetag: 12. 9. 89
④3 Offenlegungstag: 14. 3. 91

⑤1 Int. Cl. 5:
H05B 6/78

H 05 B 6/74
H 05 B 6/80
B 01 F 15/06
B 01 F 11/00
B 01 F 7/00

DE 3930337 A1

⑦1 Anmelder:
Schulze, Reinhard, 6251 Elbtal, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 **Verfahren und Einrichtung zur Mikrowellenbehandlung von fließfähigen oder plastisch verformbaren Materialien**

Zum Gegenstand der Erfindungsaufgabe: Verfahren und Einrichtung zur Mikrowellenbehandlung, insbesondere zum Schmelzen bzw. Auflösen, von in einem Behälter befindlichen, fließfähigen oder plastisch verformbaren Materialien. Zur Erfindungsaufgabe: Räumliche Vergleichmäßigung der Energie- bzw. Temperaturverteilung, unabhängig von mikrowellentechnischen Maßnahmen.

Zur Verfahrenslösung: Es wird jeweils eine Material-Ladung ganzheitlich mit einem Mikrowellenfeld beaufschlagt. Innerhalb der Ladung wird während der Mikrowellenbeaufschlagung oder im Anschluß an diese eine umwälzende Materialverlagerung zwischen verschiedenen Bereichen des Mikrowellenfeldes erzeugt.

Zur Einrichtungslösung: Es ist eine Mischvorrichtung (8) vorgesehen, die bezüglich einer Mikrowellenkammer (3), die den Ladungsbehälter (1) aufnimmt, ein- und ausfahrbar ausgebildet ist.

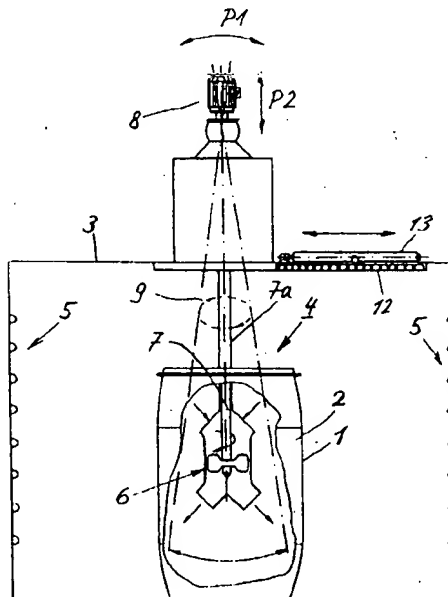


Fig. 2

DE 3930337 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mikrowellenbehandlung, insbesondere zum Schmelzen und/oder Auflösen, von in einem Behälter befindlichen, fließfähigen oder plastisch verformbaren Materialien sowie eine entsprechende Einrichtung.

Bei der Mikrowellenbehandlung von Materialien der vorgenannten Art ist es oft schwierig, eine ausreichend gleichförmige räumliche Verteilung der Energieabsorption und damit der im allgemeinen angestrebten Temperaturerhöhung über das Volumen des Behandlungsgutes zu erreichen. Zwar kann dieser Schwierigkeit grundsätzlich durch gezielte Beeinflussung des Feldverlaufes begegnet werden, jedoch ist dies in vielen Fällen mit hohem apparativem Aufwand verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung eines Verfahrens bzw. einer Einrichtung, mit deren Hilfe eine räumliche Vergleichmäßigung der Energie- bzw. Temperaturverteilung ohne mikrowellentechnische Maßnahmen oder allenfalls zusätzlich zu solchen Maßnahmen erreichbar ist. Hinsichtlich des Verfahrens ist die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe bestimmt durch die Merkmale des Anspruchs 1, hinsichtlich der Einrichtung durch diejenigen des Anspruchs 2 bzw. 3.

Fig. 1 und 2 zeigen eine Einrichtung zur Mikrowellenbehandlung, insbesondere zum Schmelzen und/oder Auflösen, von in einem Behälter 1 befindlichem, fließfähigem oder plastisch verformbarem Material 2. Es ist eine den Behälter aufnehmende Mikrowellenkammer 3 sowie eine bezüglich der Mikrowellenkammer ein- und ausfahrbare und im eingefahrenen Zustand mit der Behälterladung in Wirkverbindung setzbare Mischvorrichtung 4 vorgesehen. Im Bereich einander gegenüberliegender Kammerwandungen sind Magnetrons 5 mit in die Kammer einkoppelnden Antennen rasterförmig verteilt angeordnet.

Die Mischvorrichtung umfaßt einen Turbomischer 6 an sich bekannter Art, der über eine in einem Tragrohr 7a gelagerte Welle 7 mit einem Rotations-Antriebsagregat 8 verbunden ist und infolge einer sphärischen Lagerung 10 eine räumliche Pendelbewegung gemäß Pfeil P1 bzw. längs einer Kegelmantelfläche 9 und damit innerhalb des Behandlungsgutes eine Kreisbewegung mit Erfassung verschiedener Gutbereiche ausführen kann. Eine zweckentsprechende Pendel-Antriebsvorrichtung mit Kreuzschlitten 40 und zwei aneinander rechtwinklig verschiebbar gelagerten, mit dem Tragrohr 7a verbundenen Führungs- und Linear-Antriebs-elementen 41, 42 ist in Fig. 7 angedeutet. Mit einer solchen Vorrichtung können praktisch beliebige ebene Bewegungsbahnen des Mischorgans im Behandlungsgut erreicht werden, z. B. auch elliptische Bahnen zur Anpassung an entsprechende Behälterquerschnitte.

Vermöge einer längsverschiebbaren Lagerung des Tragrohres 7a und eines nicht näher dargestellten Hub- und Senkantriebes kann der Turbomischer 6 und der anschließende Abschnitt von Welle 7 und Tragrohr 7a im Betrieb aus dem Mikrowellenbereich heraus und in eine an der Kammerwandung vorgesehene Schutzhaube 11 eingefahren werden. Demgemäß können diese Elemente ohne Rücksicht auf die mikrowellenbezogenen Materialeigenschaften ausgeführt werden. Im eingefahrenen Zustand der Mischvorrichtung wird die Schutzhaube gegen den Mikrowellenraum durch einen mit Antriebszylindern 13 verbundenen Schieber 12 abgeschlossen.

Fig. 3 zeigt dagegen eine Mischvorrichtung 14 mit

Turbomischer 16, Welle 17 und Tragrohr 17a aus bezüglich der Mikrowelle absorptions- und/oder reflexionsarmem Material. Diese Ausführung macht ein Verfahren der Mischvorrichtung entbehrlich. Außerdem ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß der Mischvorgang während der Mikrowellenbeaufschlagung aufrechterhalten werden kann.

Fig. 4 zeigt eine Mischvorrichtung 24 entsprechend Fig. 1 und 2, jedoch mit einem Turbomischer 26, der zwei zueinander gegensinnig wirkenden Turboelementen 26a, 26b zur Erzeugung sich überlagernder Wirbelströmungen in der Behälterladung. Wie die angedeuteten Strömungspfeile veranschaulichen, ergibt sich damit eine besonders wirksame Verwirbelung und Umwälzung des Behandlungsgutes.

Die Ausführung nach Fig. 5 umfaßt eine Mischvorrichtung mit einem in die Behälterladung eintauchenden, balgartigen und elastisch expansionsfähigen Verdrängungselement 30. Der Innenraum dieses Elementes steht über ein am unteren Ende abgeschlossenes Trag- und Fluidspeiserohr 31 mit einer Speisevorrichtung 32 in Verbindung, die gemäß Doppelpfeil P3 zwischen einem Zuführ- und Abfuhrzustand umsteuerbar ist. Durch aufeinanderfolgende Umsteuerung kann der Verdrängungskörper oszillierend zwischen der strichliert angedeuteten, kollabierten Form 30a und ihrer expandierten Form verstellt werden. Dadurch ergibt sich eine intensive Umwälzungsströmung im Behandlungsgut. Wegen der schlauchartigen, am Trag- und Fluidspeiserohr 31 eng anliegenden Form im kollabierten Zustand und begünstigt durch eine spitze Form des unteren Rohrendes kann der Verdrängungskörper z. B. in einen verfestigten Bodensatz des Behandlungsgutes eindringen und dieses verfestigte Material bei der anschließenden Expansion wirksam auflockern. Als Fluid kommt insbesondere ein inertes Gas in Betracht, das im Fall eines Lecks im Balgkörper keine schädlichen Einflüsse auf das Behandlungsgut ausüben kann. Ein besonderer Vorteil dieser Bauart ist der einfache Aufbau, der auch eine Ausführung in mikrowellenfestem Kunststoff begünstigt.

Die Einrichtung nach Fig. 6 umfaßt zwei durch die Fluid-Speisevorrichtung zueinander gegensinnig expandierend und kontrahierend aktivierbare Verdrängungselemente 30, 32. Diese Ausführung ermöglicht eine besonders intensive Materialumwälzung.

Die bereits erläuterte Pendel-Antriebsvorrichtung 40 gemäß Fig. 7 kann in Verbindung mit einer schwenkbaren Lagerung des Tragorgans, etwa gemäß Fig. 1, auch für die Mischvorrichtungen nach Fig. 5 und 6 angewendet werden.

Die Einrichtung nach Fig. 8 umfaßt zwei in die Behälterladung eintauchende, scheiben- oder plattenförmige Mischorgane 50 und 51, die durch eine Tragstange 53 mit einer im Winkel, vorzugsweise im wesentlichen quer zur Scheiben- bzw. Plattenebene gerichtet oszillatorisch wirkenden Antriebsvorrichtung 54 verbunden sind. Einfache, z. B. membranartige Rückschlagventile 52 sorgen bei der oszillierenden Hubbewegung für einen intensiven Mischvorgang des Behandlungsgutes. Dies gilt noch verstärkt für eine Ausführung nach Fig. 9, bei der die Mischvorrichtung mindestens zwei zueinander gegensinnig oszillierend angetriebene Mischorgane 60, 62 aufweist. Zugehörige Trag- und Antriebsorgane 63 bzw. 64 sind teleskopartig ausgebildet und ermöglichen die entsprechenden unabhängigen Hubbewegungen der Mischorgane.

Die Einrichtung nach Fig. 10 umfaßt zwei an der Innenwandung des Behälters 1 angeordnete und mit der

Behälterladung in Berührung stehende, balgartige und elastisch expansionsfähige Verdrängungselemente 70, 72. Auch hier sind die Innenräume der Verdrängungselemente über Anschlüsse 71 bzw. 73 mit zueinander gegenseitig zwischen einem Zuführzustand und einem Abführzustand umsteuerbaren Fluid-Speisevorrichtungen verbunden.

Das Verdrängungselement 70 erstreckt sich in Umfangsrichtung längs der zylindrischen Behälterwandung und bewirkt eine Verlagerung der Materialbereiche in mittlerer Höhe des Behälters. Das Verdrängungselement 72 ist im Bodenbereich des zylinderartigen Behandlungsgutbehälters angeordnet und bewirkt eine Umwälzung in den untenliegenden Materialbereichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Mikrowellenbehandlung, insbesondere zum Schmelzen und/oder Auflösen, von in einem Behälter befindlichen, fließfähigen oder plastisch verformbaren Materialien, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils mindestens eine Material-Ladung im wesentlichen ganzheitlich mit einem Mikrowellenfeld beaufschlagt wird und daß innerhalb wenigstens eines Teils der Ladung während der Mikrowellenbeaufschlagung oder im Anschluß an eine solche Beaufschlagung eine vorzugsweise umwälzende Materialverlagerung zwischen verschiedenen Bereichen des Mikrowellenfeldes erzeugt wird.
2. Einrichtung zur Mikrowellenbehandlung, insbesondere zum Schmelzen und/oder Auflösen, von in einem Behälter befindlichen, fließfähigen oder plastisch verformbaren Materialien, mit einer den Behälter aufnehmenden Mikrowellenkammer, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine bezüglich der Mikrowellenkammer ein- und ausfahrbare und im eingefahrenen Zustand mit der Behälterladung in Wirkverbindung setzbare Mischvorrichtung vorgesehen ist.
3. Einrichtung zur Mikrowellenbehandlung, insbesondere zum Schmelzen und/oder Auflösen, von in einem Behälter befindlichen, fließfähigen oder plastisch verformbaren Materialien, mit einer den Behälter aufnehmenden Mikrowellenkammer, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine in die Mikrowellenkammer eingreifende und in ihrem in diese Kammer eingreifenden Abschnitt mikrowellenfest ausgebildete, vorzugsweise wenigstens teilweise aus bezüglich der Mikrowelle absorptions- und/oder reflexionsarmem Material bestehende und mit der Behälterladung in Wirkverbindung setzbare Mischvorrichtung vorgesehen ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung wenigstens ein rotierendes Mischorgan mit mindestens zwei zueinander gegenseitig wirkenden Turboelementen zur Erzeugung sich wenigstens teilweise überlagernder Wirbelströmungen in der Behälterladung aufweist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung wenigstens ein in die Behälterladung eintauchendes, balgartiges und elastisch expansionsfähiges Verdrängungselement aufweist, dessen Innenraum mit einer zwischen einem Zuführzustand und einem

Abführzustand umsteuerbaren Fluid-Speisevorrichtung verbunden ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung mindestens zwei durch die Fluid-Speisevorrichtung zueinander gegenseitig expandierend und kontrahierend aktivierbare Verdrängungselemente aufweist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung wenigstens ein in die Behälterladung eintauchendes, scheiben- oder plattenförmiges Mischorgan aufweist, das mit einer im Winkel, vorzugsweise im wesentlichen quer zur Scheiben- bzw. Plattenebene gerichtet oszillatorisch wirkenden Antriebsvorrichtung verbunden ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung mindestens zwei zueinander gegenseitig oszillierend angetriebene Mischorgane aufweist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung wenigstens ein mit der Behälterladung in Wirkverbindung setzbares Mischorgan aufweist, das an einem in die Mikrowellenkammer eingreifenden und mit einer Pendel-Antriebsvorrichtung verbundenen Trag- bzw. Antriebsschaft angeordnet ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischvorrichtung wenigstens ein an der Innenwandung des Behälters angeordnetes und mit der Behälterladung in Berührung stehendes, balgartiges und elastisch expansionsfähiges Verdrängungselement aufweist, dessen Innenraum mit einer zwischen einem Zuführzustand und einem Abführzustand umsteuerbaren Fluid-Speisevorrichtung verbunden ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein schlauchartiges, sich längs der Behälterinnenwand, vorzugsweise in Umfangsrichtung einer zylindrischen Behälterwandung erstreckendes, elastisch expansionsfähiges Verdrängungselement vorgesehen ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein im Bodenbereich eines zylinderartigen Behandlungsgutbehälters angeordnetes, elastisch expansionsfähiges Verdrängungselement vorgesehen ist.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

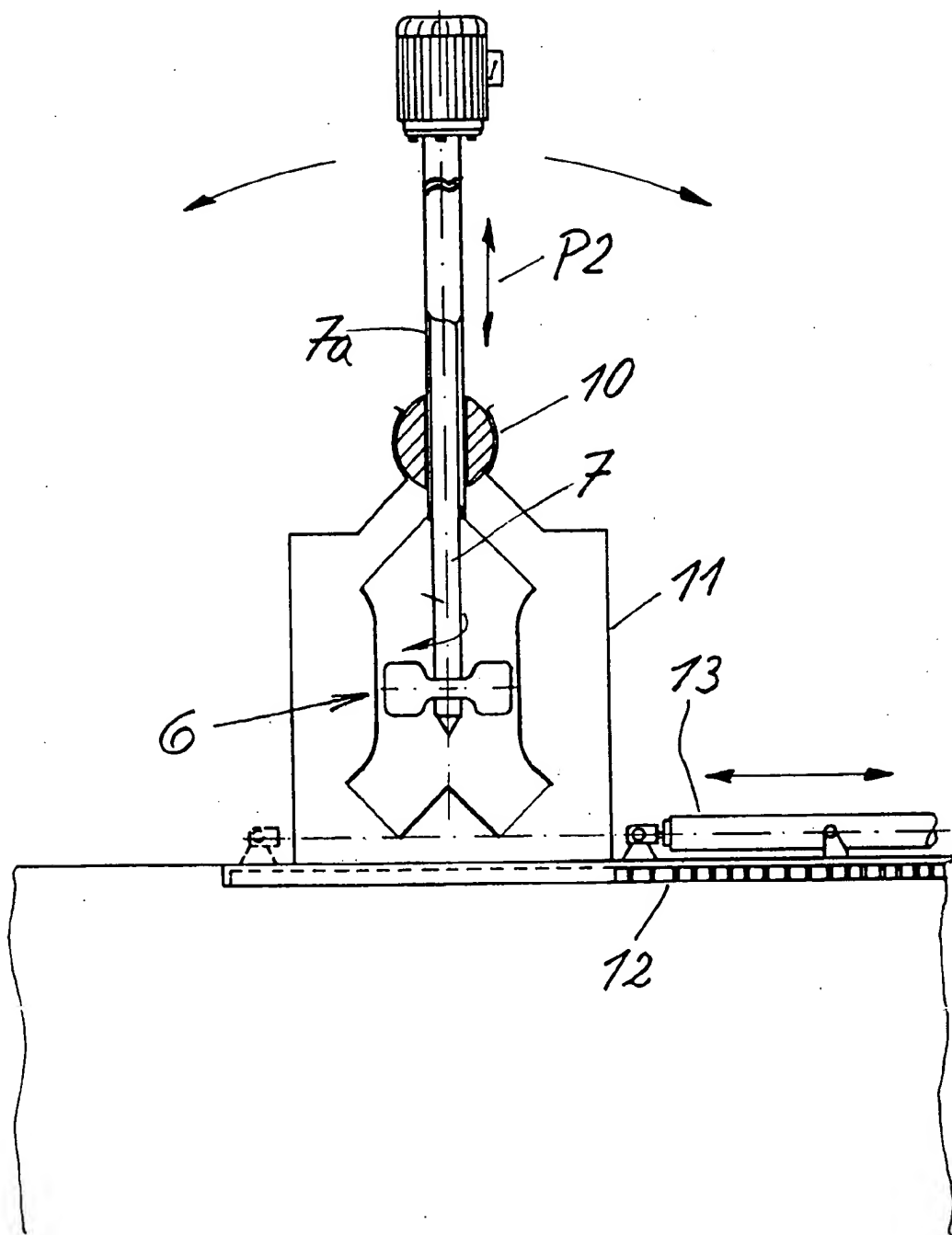


Fig. 1

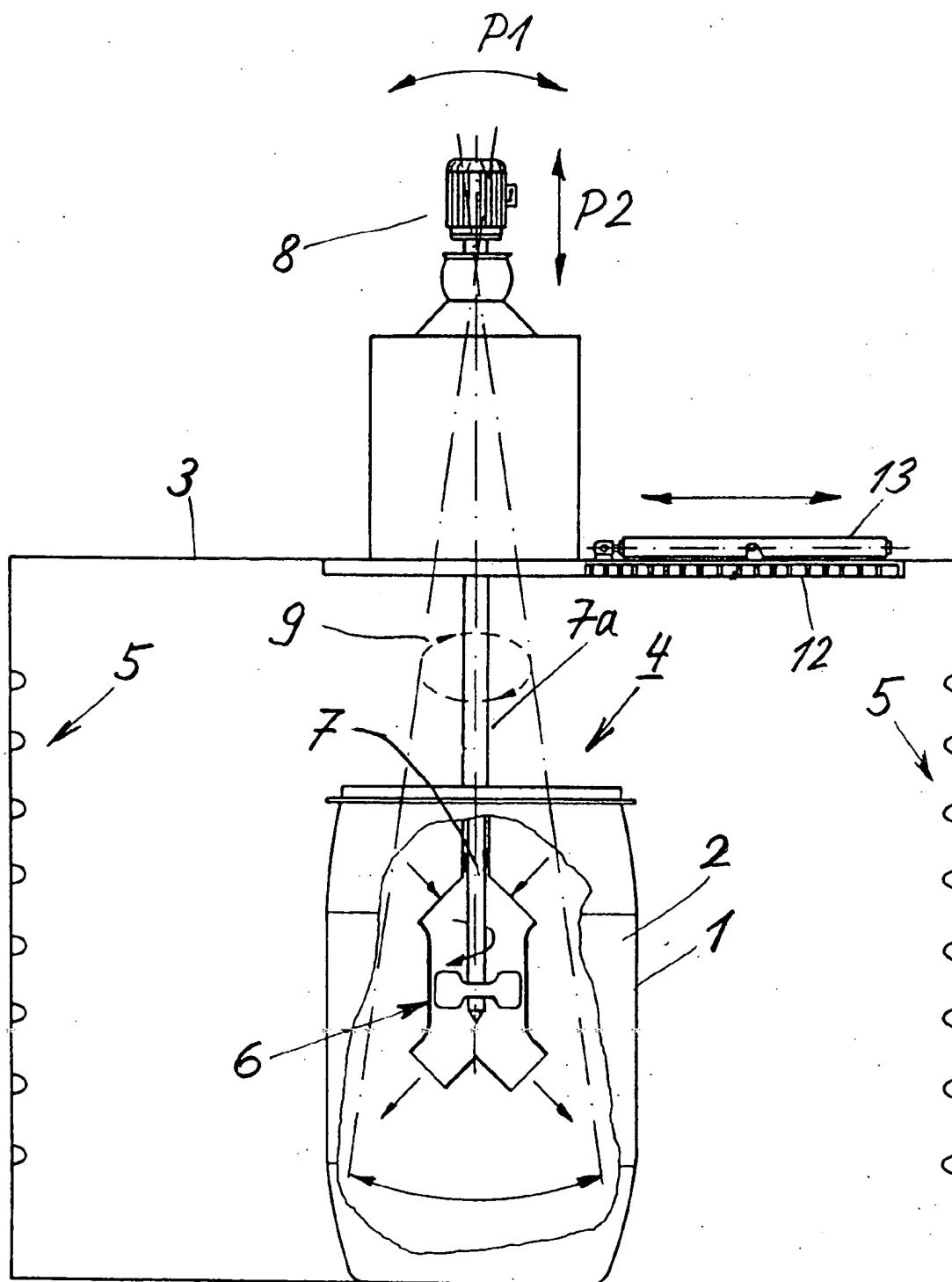


Fig. 2

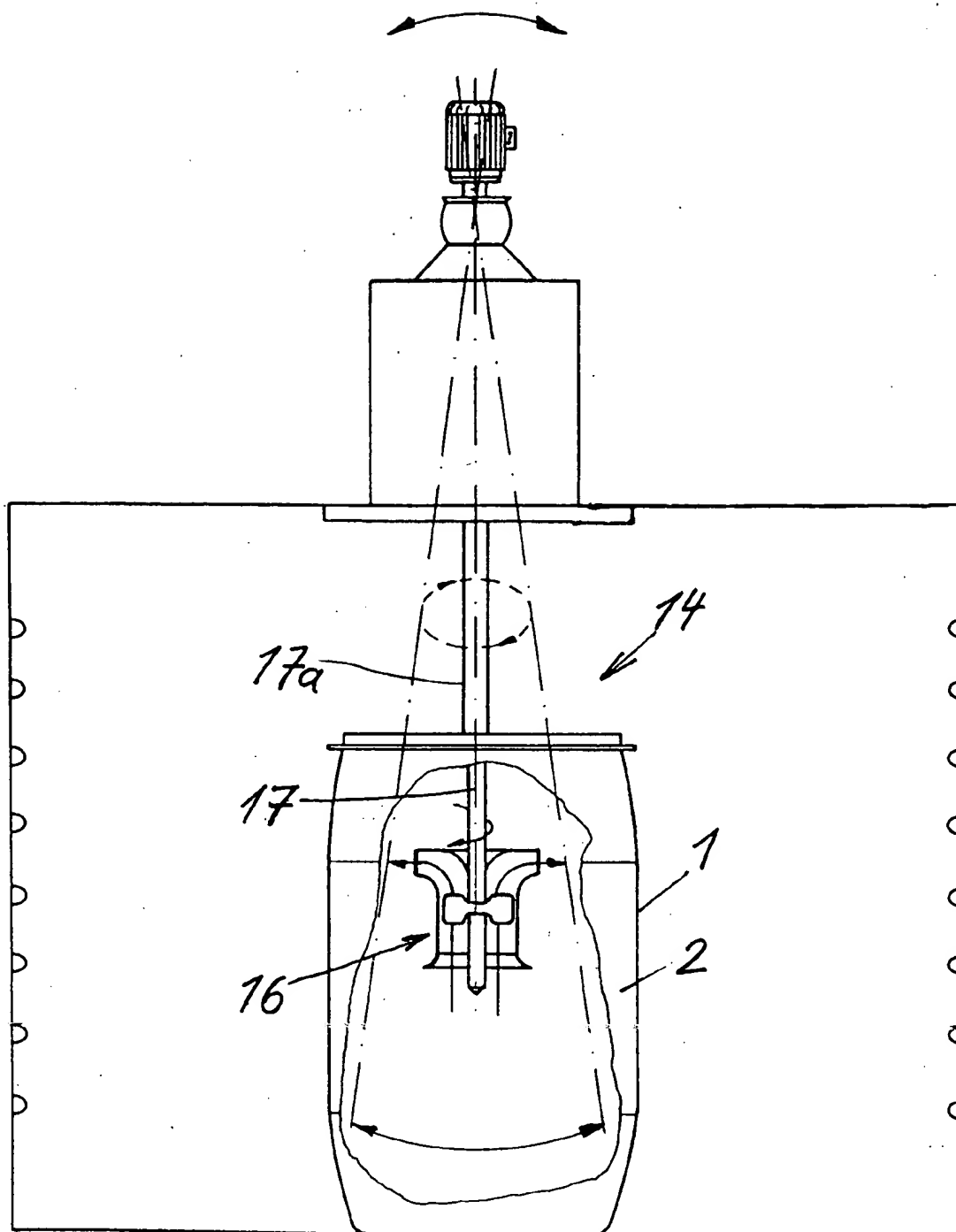


Fig. 3

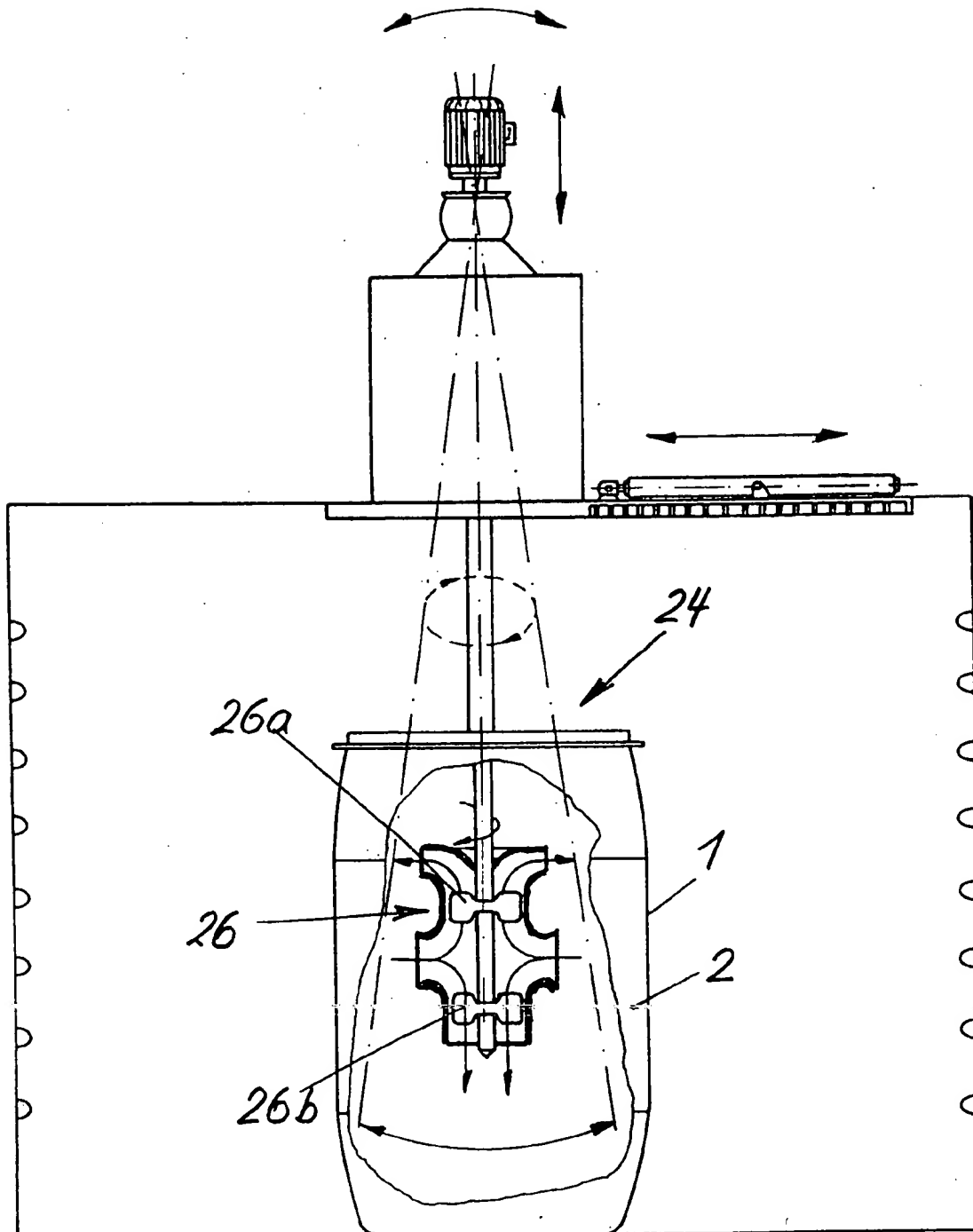


Fig. 4

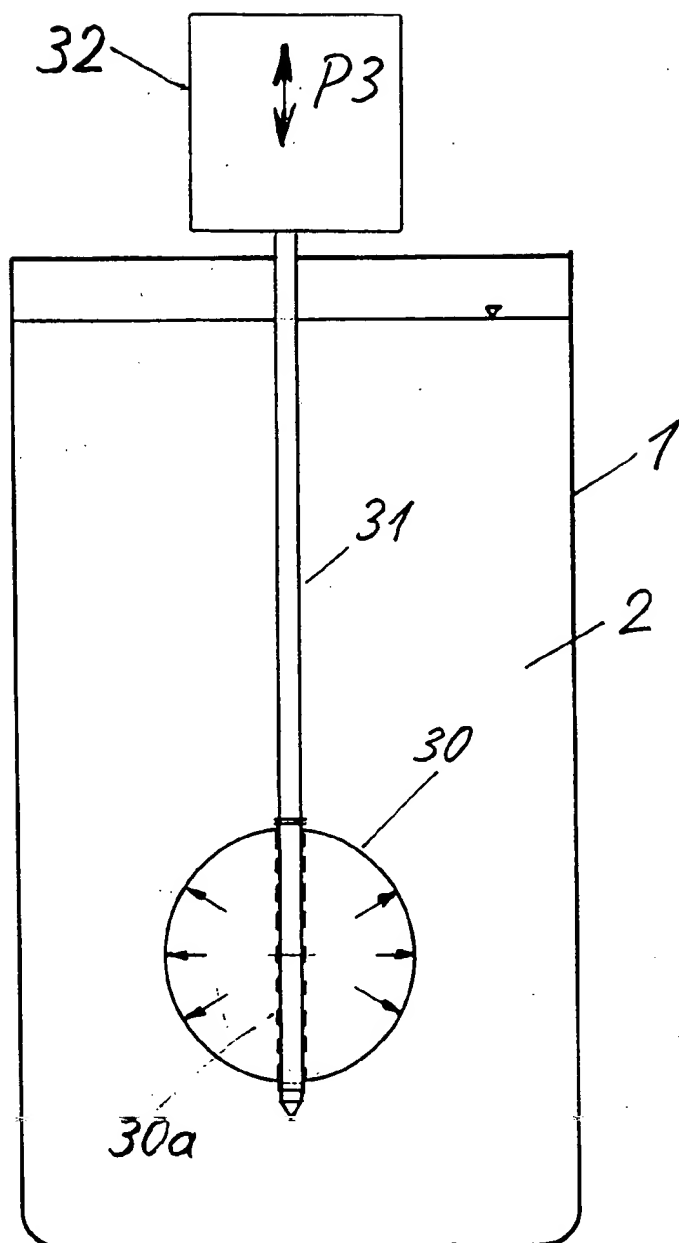


Fig. 5

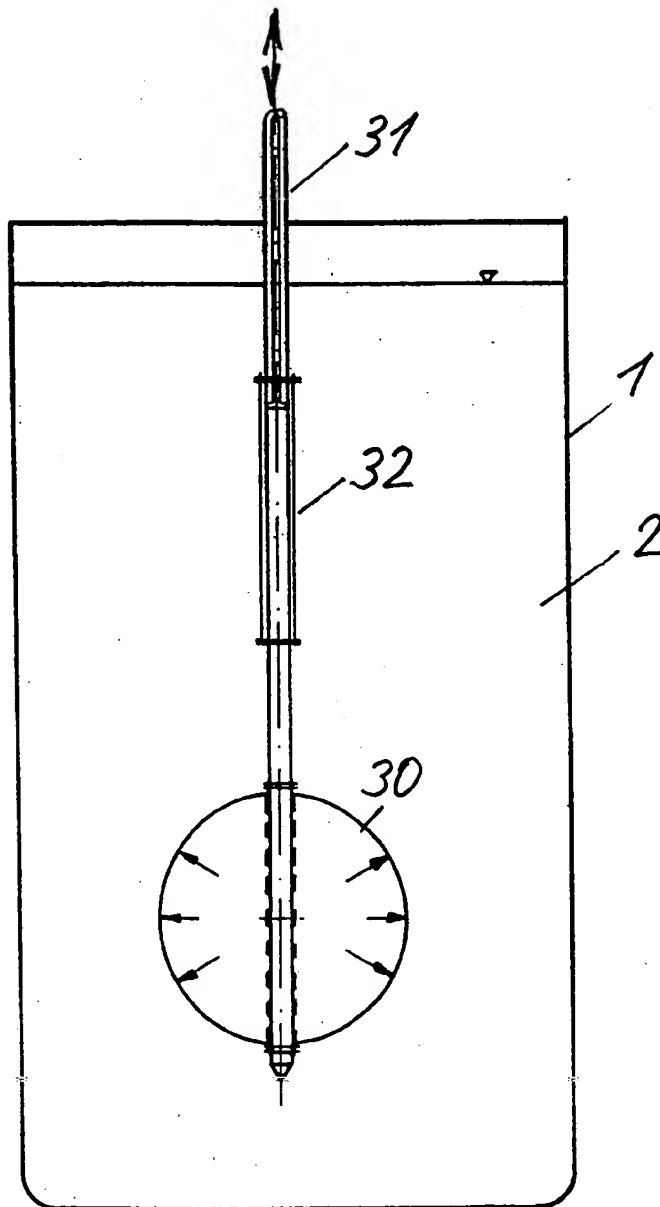


Fig. 6

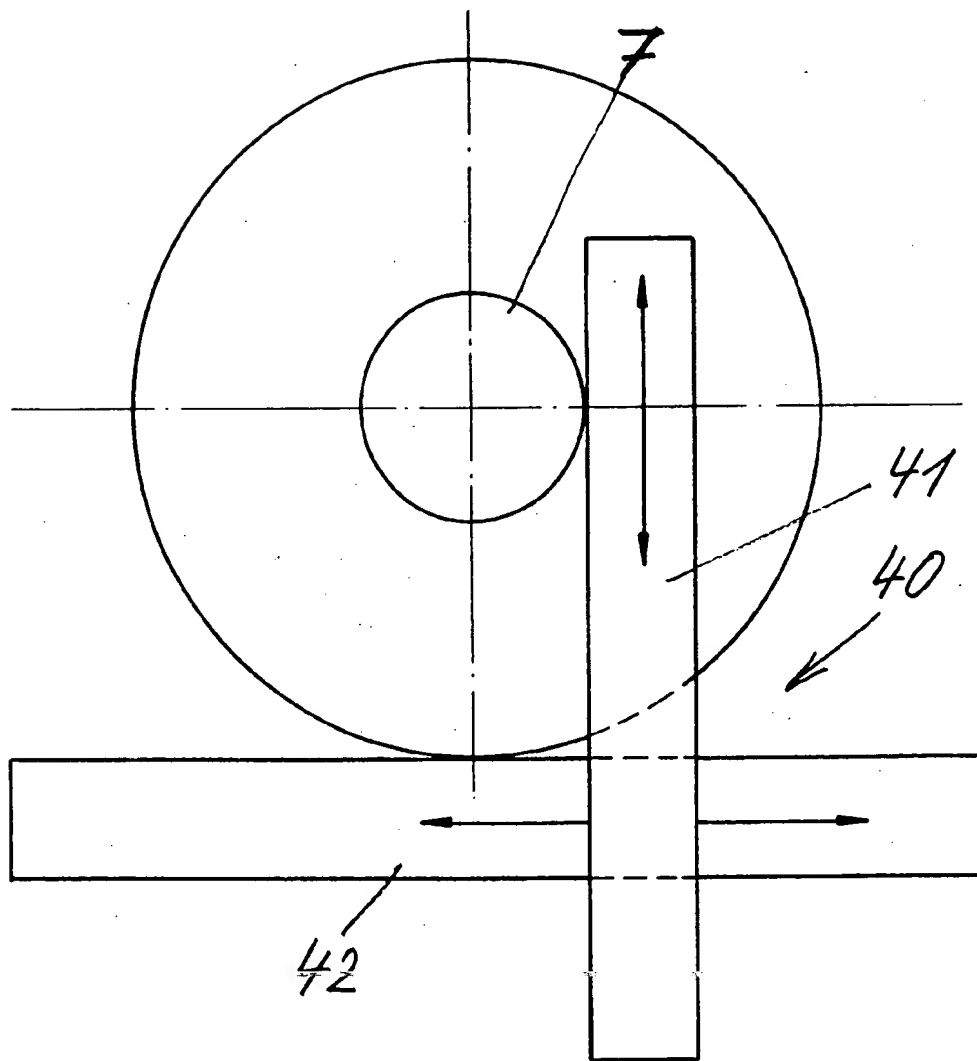


Fig. 7

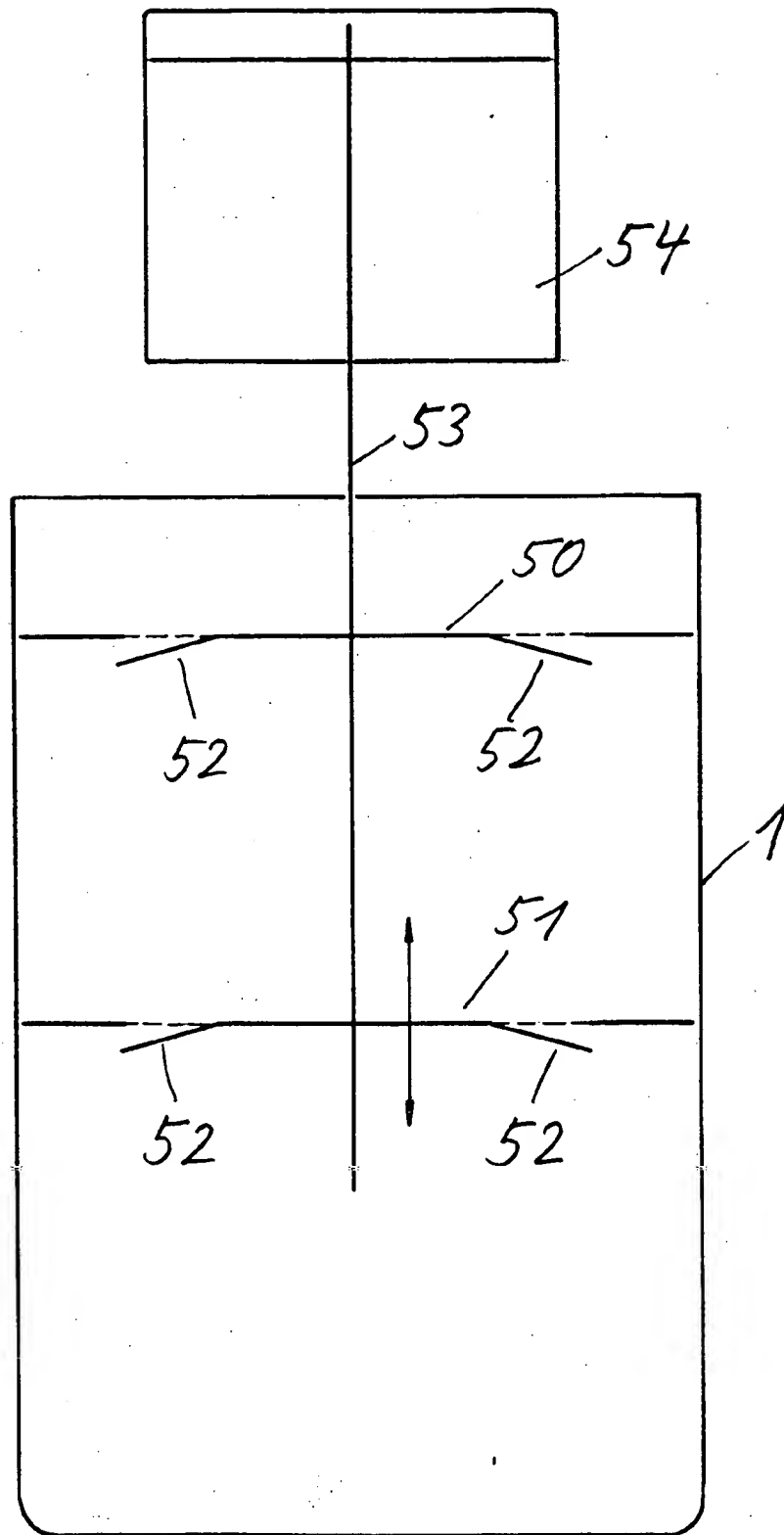


Fig. 8

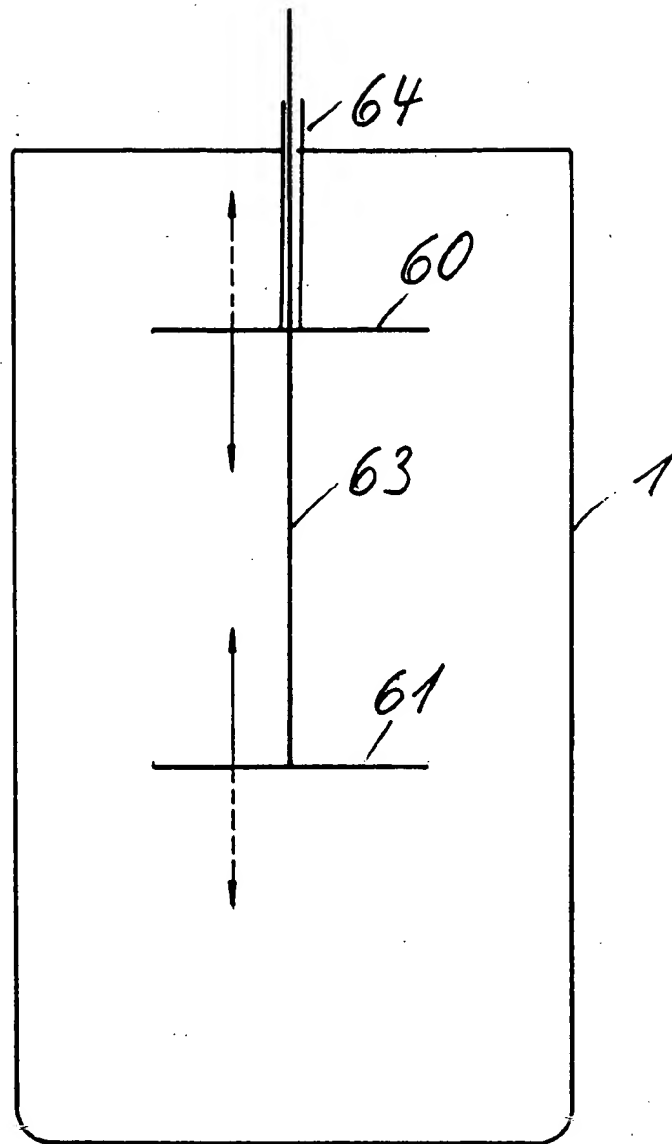


Fig. 9

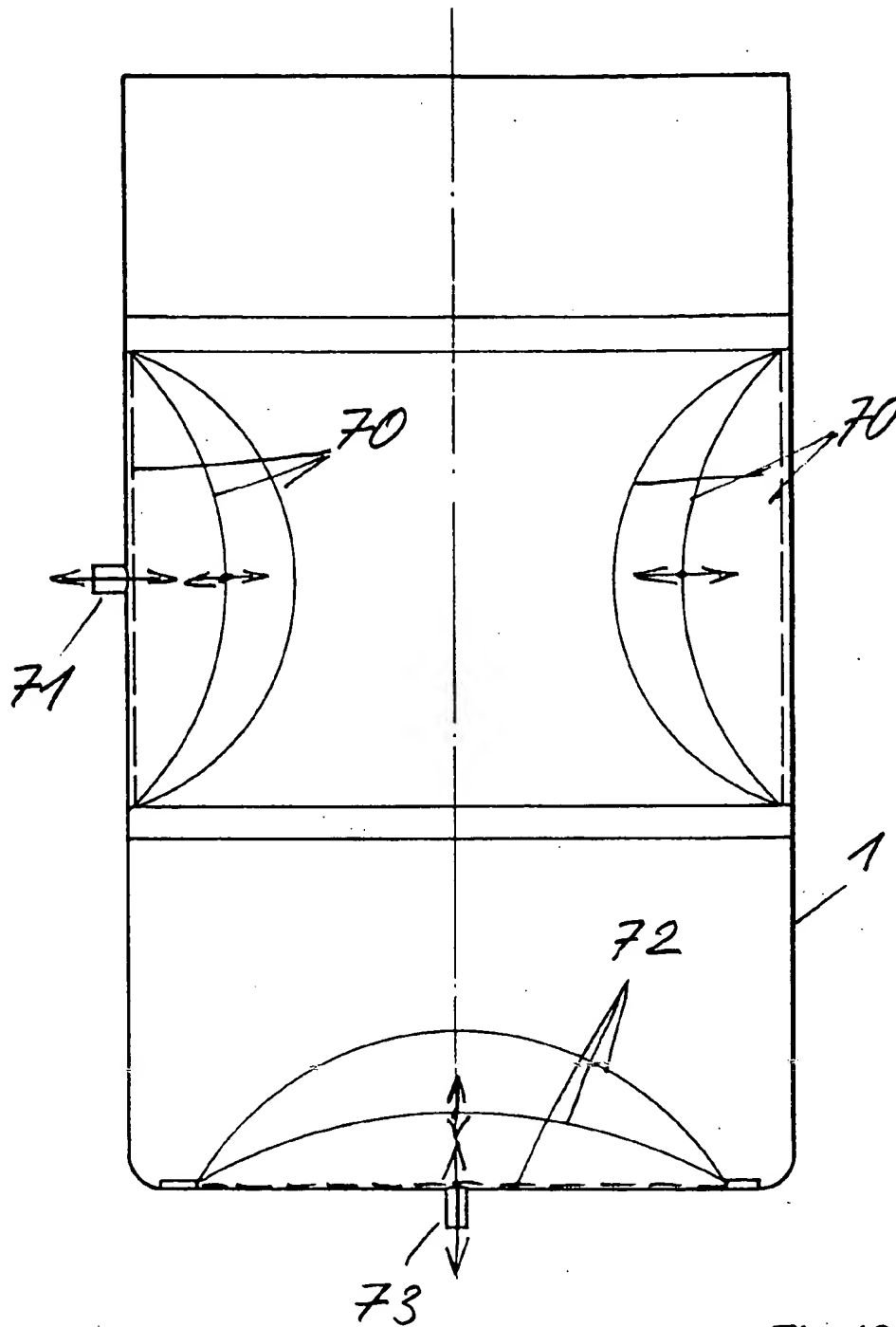


Fig. 10